



附：计算机网络技术自学考试大纲

计算机网络技术

组编 / 全国高等教育自学考试指导委员会
主编 / 杨明福

全国高等教育自学考试指定教材

计算机及应用专业 (专科)

03

子出版社

全国高等教育自学考试指定教材

计算机及应用专业(专科)

计算机网络技术

(附: 计算机网络技术自学考试大纲)

全国高等教育自学考试指导委员会 组编

杨明福 主 编

张惠民 副主编

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络技术/杨明福主编. - 北京: 经济科学出版社, 2000, 5
全国高等教育自学考试指定教材. 计算机及应用专业专科用
ISBN 7-5058-2192-x

I. 计… II. 杨… III. 计算机网络-高等教育-自学考试-教材 IV. TP393
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 25164 号

计算机网络技术

(附计算机网络技术自学考试大纲)

全国高等教育自学考试指导委员会 组编

杨明福 主编

经济科学出版社出版

社址: 北京海淀区万泉河路 66 号 邮编: 100086

网址: www.esp.com.cn

电子邮件: esp@public2.east.net.cn

北京市鑫鑫印刷厂印刷

787×1092 16 开 13.25 印张 330000 字

2000 年 6 月第一版 2000 年 7 月第一次印刷

印数: 001-10100 册

ISBN 7-5058-2192-X/F·1585 定价: 18.00 元

(图书出现印装问题, 请与当地教材供应部门调换)

(版权所有 翻印必究)

组编前言

当您开始阅读本书时，人类已经迈入了 21 世纪。

这是一个变幻难测的世纪，这是一个催人奋进的时代。科学技术飞速发展，知识更替日新月异。希望、困惑、机遇、挑战，随时随地都有可能出现在每一个社会成员的生活之中。抓住机遇，寻求发展，迎接挑战，适应变化的制胜法宝就是学习——依靠自己学习，终生学习。

作为我国高等教育组成部分的自学考试，其职责就是在高等教育这个水平上倡导自学、鼓励自学、帮助自学、推动自学，为每一个自学者铺就成才之路。组织编写供读者学习的教材就是履行这个职责的重要环节。毫无疑问，这种教材应当适合自学，应当有利于学习者掌握、了解新知识、新信息，有利于学习者增强创新意识、培养实践能力、形成自学能力，也有利于学习者学以致用，解决实际工作中所遇到的问题。具有如此特点的书，我们虽然沿用了“教材”这个概念，但它与那种仅供教师讲、学生听，教师不讲、学生不懂，以“教”为中心的教科书相比，已经在内容安排、形式体例、行文风格等方面都大不相同了。希望读者对此有所了解，以便从一开始就树立起依靠自己学习的坚定信念，不断探索适合自己的学习方法，充分利用已有的知识基础和实际工作经验，最大限度地发挥自己的潜能，以达到学习的目标。

欢迎读者提出意见和建议。

祝每一位读者自学成功。

全国高等教育自学考试指导委员会

1999 年 10 月

编者的话

本书作为高等教育自学考试计算机及应用、计算机信息管理以及其它相关专业《计算机网络技术》课程的自学教材。

计算机网络是计算机技术和通信技术密切结合而形成的新兴的技术领域，尤其在当今互联网迅猛发展和网络经济蓬勃繁荣的形势下，网络技术成为信息技术界关注的热门技术之一，也是迅速发展并在信息社会中得到广泛应用的一门综合性学科。计算机网络所涉及的技术范畴比较广泛，为适合于参加高等自学考试选修本课程的学生阅读和自学，本书从叙述计算机网络的通信基础知识着手，全面介绍计算机网络开放系统互连（OSI）参考模型和国际标准协议，对局域网技术也做了重点介绍，最后还介绍了计算机网络的最新实用技术。

本书内容共分五章，包括四大部分内容：计算机网络基础知识、OSI的七层参考模型，局域网以及计算机网络的新型实用技术。第1章概论部分主要介绍网络的应用、发展，OSI参考模型和相应的一些国际标准；第2章的计算机网络基础知识是学习计算机网络所必需的入门基础知识；第3章对七层模型的低三层做重点介绍，对其余高层做一般介绍；第4章局域网，重点介绍目前主流型的一些局域网技术；最后第5章介绍近年来发展而趋向成熟并获得广泛应用的一些新型网络技术。

本书内容安排以实用性为重点，力图在阐明基本原理的基础上，注意理论和实际的兼顾。本书列举了当今流行的网络技术和产品，其目的在于使学生通过本课程的学习，掌握计算机网络的工作原理，理解有关网络的一系列标准协议，并具有简单网络的组网、规划和设计选型的能力。

本书经上海交通大学白英彩教授、复旦大学高传善教授和上海师范大学俞时权教授统审，并提出了很多有益建议，编者在此致以衷心的感谢。

书中难免存在错误和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2000年2月

目 录

计算机网络技术

第 1 章 计算机网络概论	(1)
1.1 计算机网络的定义、演变和发展	(1)
1.1.1 计算机网络的定义	(1)
1.1.2 计算机网络的演变和发展	(2)
1.1.3 计算机网络实例简介	(4)
1.2 计算机网络的功能与应用	(6)
1.2.1 计算机网络的功能	(6)
1.2.2 计算机网络的分类	(6)
1.2.3 计算机网络的应用	(7)
1.2.4 计算机网络的标准制定机构	(10)
习题	(11)
第 2 章 计算机网络基础知识	(12)
2.1 数据通信技术	(12)
2.1.1 模拟数据通信和数字数据通信	(12)
2.1.2 数据通信中的主要技术指标	(14)
2.1.3 通信方式	(16)
2.2 数据编码技术和时钟同步	(18)
2.2.1 数字数据的模拟信号编码	(18)
2.2.2 数字数据的数字信号编码	(20)
2.2.3 模拟数据的数字信号编码	(23)
2.2.4 多路复用技术	(24)
2.2.5 异步传输和同步传输	(26)
2.3 数据交换技术	(27)
2.3.1 电路交换 (Circuit Switching)	(27)
2.3.2 报文交换 (Message Switching)	(28)
2.3.3 分组交换 (Packet Switching)	(29)
2.3.4 交换技术的比较	(31)
2.4 拓扑结构与传输媒体	(32)

2.4.1	拓扑结构	(32)
2.4.2	传输媒体	(35)
2.5	差错控制方法	(39)
2.5.1	差错的产生原因及其控制	(39)
2.5.2	奇偶校验码	(41)
2.5.3	循环冗余码	(42)
2.5.4	海明码	(44)
	习题	(46)
第3章	计算机网络体系结构及协议	(48)
3.1	网络体系结构及 OSI 基本参考模型	(48)
3.1.1	协议和体系结构	(48)
3.1.2	OSI 基本参考模型	(49)
3.2	物理层	(52)
3.2.1	物理层接口与协议	(52)
3.2.2	物理层协议举例	(55)
3.2.3	串行通信编程方法	(59)
3.3	数据链路层	(63)
3.3.1	数据链路层功能	(63)
3.3.2	差错控制	(65)
3.3.3	流量控制	(68)
3.3.4	数据链路控制协议举例	(70)
3.4	网络层	(76)
3.4.1	通信子网的操作方式和网络层提供的服务	(76)
3.4.2	路由选择	(79)
3.4.3	阻塞控制	(80)
3.4.4	X.25 协议	(83)
3.4.5	网际互连	(86)
3.5	高层协议介绍	(89)
3.5.1	运输层	(89)
3.5.2	会话层	(91)
3.5.3	表示层	(93)
3.5.4	应用层	(95)
3.6	TCP / IP 协议簇	(97)
3.6.1	TCP / IP 的体系结构和功能	(97)
3.6.2	TCP / IP 的数据链路层	(99)
3.6.3	TCP / IP 的网络层	(99)
3.6.4	TCP / IP 的运输层	(101)
3.6.5	TCP / IP 的会话层至应用层	(102)
	习题	(103)

第 4 章 局域网	(105)
4.1 局域网的主要技术	(105)
4.1.1 局域网的特点	(105)
4.1.2 局域网的拓扑结构	(106)
4.1.3 局域网的传输媒体	(106)
4.1.4 局域网的媒体访问控制方法	(109)
4.2 局域网的参考模型与协议标准	(112)
4.2.1 局域网的参考模型	(112)
4.2.2 IEEE 802 标准	(113)
4.3 CSMA/CD 媒体访问控制	(115)
4.3.1 载波监听多路访问 CSMA	(115)
4.3.2 具有冲突检测的载波监听多路访问 CSMA/CD	(116)
4.3.3 IEEE 802.3 媒体访问控制协议	(118)
4.3.4 IEEE 802.3 物理层规范	(120)
4.4 令牌环媒体访问控制	(121)
4.4.1 令牌环工作原理	(121)
4.4.2 令牌环媒体访问控制协议	(124)
4.5 令牌总线媒体访问控制	(126)
4.5.1 令牌总线工作原理	(126)
4.5.2 令牌总线媒体访问控制协议	(128)
4.6 光纤分布数据接口 FDDI	(129)
4.6.1 FDDI 工作原理	(129)
4.6.2 FDDI 的组成	(132)
4.7 Novell NetWare 局域网操作系统	(133)
4.7.1 局域网操作系统概述	(133)
4.7.2 Novell NetWare 的体系结构	(136)
4.7.3 Novell 网的硬件配置	(138)
4.7.4 Novell 网的安装	(139)
4.7.5 NetWare 基本命令简介	(143)
习题	(146)
第 5 章 计算机网络实用技术	(147)
5.1 综合业务数字网 (ISDN) 及异步传输模式 (ATM)	(147)
5.1.1 ISDN 的定义及特性	(147)
5.1.2 ISDN 的接口及配置	(148)
5.1.3 宽带 ISDN (B-ISDN) 及其信息传送方式	(150)
5.1.4 ATM 原理	(152)
5.2 帧中继 (Frame Relay)	(155)
5.2.1 帧中继的基本原理	(155)
5.2.2 帧中继的帧格式	(155)

5.2.3 帧中继的应用	(156)
5.3 快速/高速局域网	(156)
5.3.1 快速以太网	(156)
5.3.2 千兆以太网	(157)
5.4 因特网 (Internet)	(159)
5.4.1 Internet 的结构及其接入方式	(160)
5.4.2 Internet 的关键技术	(161)
5.4.3 Internet 的应用	(163)
5.4.4 Internet 的连接与设置	(165)
5.4.5 Internet Explorer 浏览器	(167)
5.5 内联网 (Intranet)	(173)
5.5.1 Intranet 概述	(173)
5.5.2 Intranet 的特点	(174)
5.5.3 Intranet 的应用	(175)
5.6 网络管理基础与网络安全	(177)
5.6.1 网络管理基础	(177)
5.6.2 网络安全	(180)
习题	(181)
参考文献	(183)

计算机网络技术自学考试大纲

出版前言	(187)
一、课程性质及其设置目的与要求	(188)
二、课程内容与考核目标	(189)
第1章 计算机网络概论	(189)
第2章 计算机网络基础知识	(190)
第3章 计算机网络体系结构及协议	(192)
第4章 局域网	(194)
第5章 计算机网络实用技术	(196)
实践环节	(197)
三、有关说明和实施要求	(199)
附录 题型举例	(201)
后记	(203)

第 1 章 计算机网络概论

人类社会已经进入了信息时代。信息是当今世界最重要的资源之一，它与物质及能源一起构成了三大资源支柱。与其它两类资源相比，信息资源最显著的特点是它在使用中非但不会损耗，反而会通过交流和共享得到增值。要充分地利利用信息资源，就离不开处理信息和传输信息的高科技手段，处理信息的计算机和传输信息的互连计算机网络便是在这样的社会需求背景下成为了信息时代的基础。

1993 年美国政府颁布了以建立高速计算机通信网络为核心的国家信息基础设施计划，该计划也称为信息高速公路计划。此后，欧洲、日本、新加坡等国家也纷纷宣布了各自的信息高速公路计划，我国政府也相应提出了具有中国特色的信息国道计划。从此，在世纪之交的历史时刻，掀起了一场全球信息高速公路的浪潮。

信息高速公路是信息社会的基础建设，在信息的搜索、积累、处理和应用至关重要的今天，它将对社会的发展起到不可替代的作用。计算机网络是信息高速公路的重要组成部分，被认为是信息高速公路雏形的因特网 (Internet)，已逐渐演变为一个全球性的政府、经济、学术和生活信息交换网，它向人们展示了全球联网的广阔前景：全世界的计算机联合起来，让每个人都拥有对任何一种可能想像得到的信息的前所未有的、无可比拟的访问能力。

当今的世界，每天都有数千万人在使用因特网。据有关资料显示，至 1999 年底，因特网已覆盖 250 多个国家和地区，全球用户数达 1.7 亿，国内用户数也已达 890 万。可以预料，要不了几年时间，计算机网络将无处不在。这将最终改变人们的理念和生活，从而塑造出一代全新的网络文化。

1.1 计算机网络的定义、演变和发展

1.1.1 计算机网络的定义

计算机网络是现代计算机技术与通信技术密切结合的产物，是随着社会对信息共享和信息传递的日益增强的需求而发展起来的。所谓计算机网络，就是利用通信设备和线路将地理位置不同的、功能独立的多个计算机系统互连起来，以功能完善的网络软件（即网络通信协议、信息交换方式和网络操作系统等）实现网络中资源共享和信息传递的系统。

图 1.1 为典型的计算机网络系统示意图。从图中可见，一个计算机网络是由资源子网和通信子网构成的。资源子网负责信息处理，通信子网负责全网中的信息传递。

资源子网包括提供资源的主机 HOST 和请求资源的终端 T (Terminal)，它们都是信息

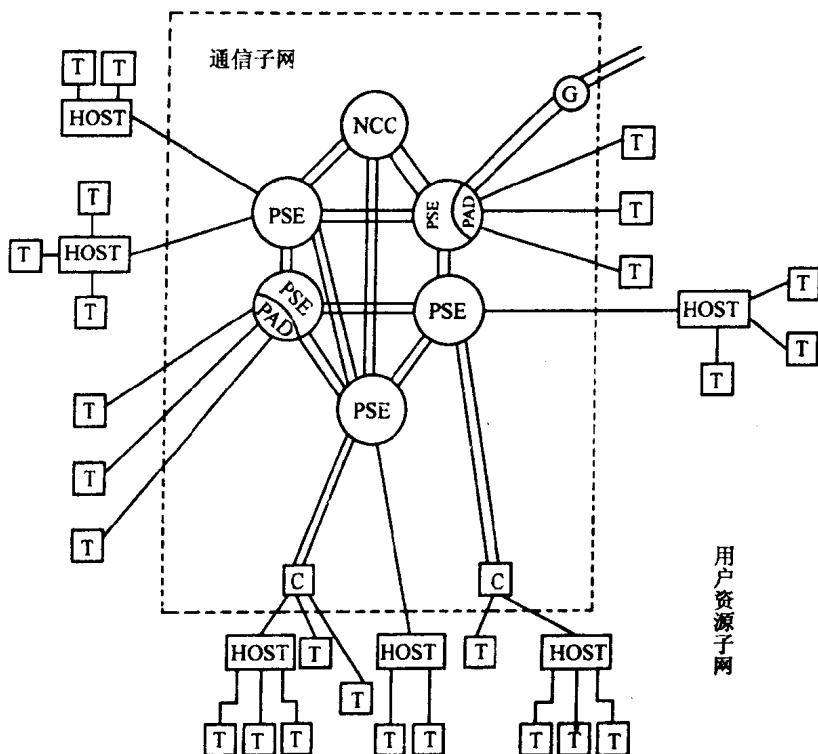


图 1.1 一个典型的计算机网络示例

传输的源节点或宿节点，有时也统称为端节点。

通信子网主要由网络节点和通信链路组成。网络节点也称为转接节点或中间节点，它们的作用是控制信息的传输和在端节点之间转发信息。根据不同的作用，网络节点可以是分组交换设备 PSE (Packet Switching Exchanger)、分组装配/拆卸设备 PAD (Packet Assembler Disassembler)、集中器 C (Concentrator)、网络控制中心 NCC (Network Control Center)、网间连接器 G (Gateway) 或它们的组合。这些功能一般都由专用于通信的计算机来完成，所以也常将网络节点统称为接口信息处理机 IMP (Interface Message Processor)。

通信链路即传输信息的信道，它们可以是电话线、同轴电缆或光缆，也可以是无无线电、卫星或微波信道。信息在两端节点之间传输时，可能要经过多个中间节点的转发，这种传输方式称为“存储—转发”，广域网 WAN (Wide Area Network) 中一般都采用这种传输方式。需要说明的是，局域网 LAN (Local Area Network) 一般采用“广播”传输方式，局域网中的网络节点都简化为安装于主机或工作站中的网卡。

1.1.2 计算机网络的演变和发展

追溯计算机网络的发展历史，它的演变可以概括为面向终端的计算机网络、计算机—计算机网络和开放式标准化网络三个阶段。

1. 面向终端的计算机网络

以单个计算机为中心的远程联机系统，构成面向终端的计算机网络。

所谓联机系统，就是由一台中央主计算机连接大量的地理上处于分散位置的终端。早在 50 年代初，美国建立的半自动地面防空系统 SAGE (Semi - Automatic Ground Environment) 就将远距离的雷达和其它测量控制设备的信息，通过通信线路汇集到一台中心计算机进行集中处理，从而开创了把计算机技术和通信技术相结合 的尝试。

这类简单的“终端—通信线路—计算机”系统，成了计算机网络的雏形。严格地说，联机系统与以后发展成熟的计算机网络相比，存在着根本的区别。这样的系统除了一台中心计算机外，其余的终端设备都没有自主处理的功能，还不能算作计算机网络。为了更明确地区别于后来发展的多个计算机互连的计算机网络，就专称这种系统为面向终端的计算机网络。

随着连接的终端数目的增多，为减轻承担数据处理的中心计算机的负载，在通信线路和中心计算机之间设置了一个前端处理机 FEP (Front End Processor) 或通信控制器 CCU (Communication Control Unit)，专门负责与终端之间的通信控制，从而出现了数据处理和通信控制的分工，更好地发挥了中心计算机的数据处理能力。另外，在终端较集中的地区，设置集中器和多路复用器，它首先通过低速线路将附近群集的终端连至集中器或复用器，然后通过高速通信线路、实施数字数据和模拟信号之间转换的调制解调器 (Modem) 与远程中心计算机的前端机相连，构成如图 1.2 所示的远程联机系统，从而提高了通信线路的利用率，节约了远程通信线路的投资。

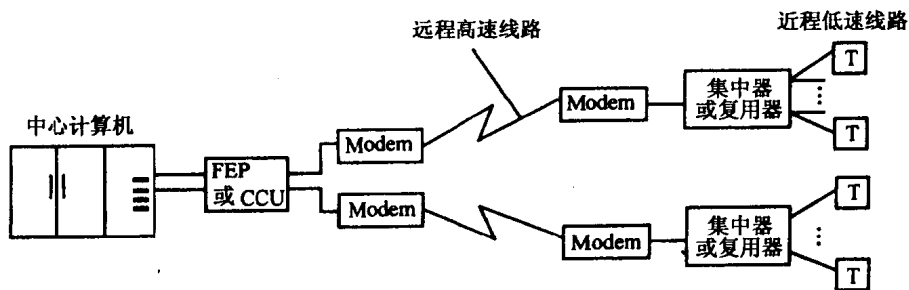


图 1.2 单计算机为中心的远程联机系统

2. 计算机—计算机网络

60 年代中期，出现了由若干个计算机互连的系统，开创了“计算机—计算机”通信的时代，并呈现出多处理中心的特点。60 年代后期，由美国国防部高级研究计划局 ARPA (现称 DARPA, Defense Advanced Research Projects Agency) 提供经费，联合计算机公司和大学共同研制而发展起来的 ARPA 网 (ARPANET)，标志着目前所称的计算机网络的兴起。ARPANET 的主要目标是借助于通信系统，使网内各计算机系统间能够共享资源。ARPANET 是一个成功的系统，它在概念、结构和网络设计方面都为后继的计算机网络打下了基础。

此后，计算机网络得到了迅猛的发展，各大计算机公司都相继推出了自己的网络体系结构和相应的软、硬件产品。用户只要购买计算机公司提供的网络产品，就可以通过专用或租

用通信线路组建计算机网络。IBM 公司的 SNA (System Network Architecture) 和 DEC 公司的 DNA (Digital Network Architecture) 就是两个著名的例子。凡是按 SNA 组建的网络都可称为 SNA 网, 而按 DNA 组建的网络都可称为 DNA 网或 DECNET。

3. 开放式标准化网络

虽然已有大量各自研制的计算机网络正在运行和提供服务, 但仍存在不少弊病, 主要原因是这些各自研制的网络没有统一的网络体系结构, 难以实现互连。这种自成体系的系统称为“封闭”系统。为此, 人们迫切希望建立一系列的国际标准, 渴望得到一个“开放”的系统。这也是推动计算机网络走向国际化的一个重要因素。

正是出于这种动机, 开始了对“开放”系统互连的研究。国际标准化组织 ISO (International Standards Organization) 于 1984 年正式颁布了一个称为“开放系统互连基本参考模型” (Open System Interconnection Basic Reference Model) 的国际标准 ISO 7498, 简称 OSI 参考模型或 OSI/RM。OSI/RM 由七层组成, 所以也称 OSI 七层模型。OSI/RM 的提出, 开创了一个具有统一的网络体系结构、遵循国际标准化协议的计算机网络新时代。

OSI 标准不仅确保了各厂商生产的计算机间的互连, 同时也促进了企业的竞争。厂商只有执行这些标准才能有利于产品的销路, 用户也可以从不同制造厂商获得兼容的开放的产品, 从而大大加速了计算机网络的发展。

1.1.3 计算机网络实例简介

本节简略列举一些实例, 包括因特网、公用数据网和 SNA。

1. 因特网

因特网的起源可追溯到它的前身 ARPANET。建立于 1969 年的 ARPANET 是一个实验性广域网, 它的体系结构参考模型 ARM (ARPANET Reference Model) 早于 OSI 模型的诞生, 因此与 OSI 模型不完全一致, 但其低三层的功能仍接近于 OSI 模型。特别要指出的是, ARPANET 中使用的传输控制协议和互联网协议 TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) 尽管不是 OSI 标准协议, 但至今仍然被广为采纳, 成为事实上的工业标准。自 1983 年 TCP/IP 成为 ARPANET 上惟一的正式协议后, ARPANET 上连接的网络和计算机数量迅速增长, 逐渐形成了以 ARPANET 为主干、TCP/IP 协议为核心的因特网原型。

此后, 由美国国家科学基金 NSF (National Science Foundation) 资助的 NSFNET 网与 ARPANET 互联, 使接入用户数以指数级速率增长。NSFNET 于 1988 年取代原有的 ARPANET 成为 Internet 的主干网, 至 1990 年, 在历史上起过重要作用的 ARPANET 正式宣布关闭。

随着因特网规模的迅速扩大, 其应用领域也从初期的科研教学很快进入到政治、经济、文化、产业、商业、新闻、体育、娱乐等领域及广泛的服务行业。近十年来, 全世界涌现了数以万计的专门为企业和个人进入因特网提供产品和服务的公司 (即 ISP, Internet Service Provider), 以及通过因特网向公众提供信息内容服务的公司 (即 ICP, Internet Content

Provider)。因特网所提供的电子邮件、文件传输、远程登录、信息浏览等功能，已成为人们不可或缺的信息获取和交流的重要手段。今天，通过因特网进行的电子商务 E - Business (Electronic Business) 已崭露头角，这将给人们的工作和生活带来一种全新的模式。

2. 公用数据网

计算机网络中负责完成节点间通信任务的通信子网，可由政府部门或电信经营公司所拥有，并如同电话交换网一样向全社会公众开放服务。拥有主机资源的单位希望联网的话，只要遵循子网所要求的接口标准，提出申请并付一定的费用，都可接入该通信子网，利用其提供的服务来实现特定资源子网的通信任务。这类通信子网称为公用网 (Public Network)。公用网中传输的是数字化的数据，为了与电话交换网这类模拟网相区别，有时也称之为公用数据网 PDN (Public Data Network)。世界上很多国家都相继组建了自己国家的公用数据网，如法国的 TRANSPAC、加拿大的 DATAPAC、美国的 TELENET、英国的 PSS、前联邦德国的 DATEX - P、欧共体的 EURONET 和日本的 DDX - P 等都是公用数据网。我国的公用数据网 CHINAPAC (简称 CNPAC)，也已于 1989 年开通并正式对外提供服务。

这些公用数据网对于外部用户提供的界面大都采用了国际标准，这就是 CCITT 制定的 X.25 建议。这个建议规定了用分组方式工作和公用数据网连接的数据终端设备 DTE (Data Terminal Equipment) 和数据电路终接设备 DCE (Data Circuit - terminating Equipment) 之间的接口。这里的 DTE 和 DCE 是 CCITT 使用的术语，在计算机接入公用数据网的场合下，DTE 就是指计算机，而公用数据网中的分组交换节点就是 DCE。这里所说的接口是广义的，泛指界面的意思。目前，X.25 是广域分组网范畴中的一个十分流行的面向用户的接口标准。

X.25 是为同一个网络上用户进行相互通信而设计的。然而，在两个独立的网络上工作的用户常常也需要建立通信来共享资源或交换数据，X.75 就是为满足这个需要而设计的，其目的是进行网间互连。

3. SNA

SNA 是 IBM 公司用于计算机网络产品的设计规范，它描述了网络部件的功能以及通过网络传输信息和控制网络配置、运行的逻辑构造、格式和协议等。1974 年最早推出的 SNA 主要适用于集中型的面向终端的计算机网络，1976 年在 SNA 中引进了一个通信功能部件后，将一台主机和它的终端设备连成的树形网络扩展成为带树形分支的多台主机的互连网络，但此时通信仍被限制在各“树根”之间才可进行。1979 年修改的 SNA 去掉了该限制，允许各用户之间直接进行通信，从而形成了比较完善的分布式网络体系结构。1985 年以后的 SNA 还可支持与局域网组成的任意拓扑结构。SNA 的不断更新和发展正好反映了计算机网络的演变过程。

SNA 的层次结构也早于 OSI 模型的诞生，与 OSI 模型不可能完全一致，但底层功能仍有相似之处，例如 SNA 数据链路层采用的协议之一 SDLC (Synchronous Data Link Control) 与后来被 ISO 宣布为国际标准的高级数据链路控制 HDLC (High Data Link Control) 规程极为相似。

1.2 计算机网络的功能与应用

1.2.1 计算机网络的功能

计算机网络的实现，为用户构造分布式的网络计算环境提供了基础。它的功能主要表现在硬件资源共享、软件资源共享和用户间信息交换三个方面。

1. 硬件资源共享

可以在全网范围内提供对处理资源、存储资源、输入输出资源等昂贵设备的共享，如巨型计算机、具有特殊功能的处理部件、高分辨率的激光打印机、大型绘图仪以及大容量的外部存储器等，从而使用户节省投资，也便于集中管理和均衡分担负荷。

2. 软件资源共享

允许互联网上的用户远程访问各类大型数据库，可以得到网络文件传送服务、远地进程管理服务和远程文件访问服务，从而避免软件研制上的重复劳动以及数据资源的重复存储，也便于集中管理。

3. 用户间信息交换

计算机网络为分布在各地的用户提供了强有力的通信手段。用户可以通过计算机网络传送电子邮件、发布新闻消息和进行电子商务活动。

1.2.2 计算机网络的分类

可以按许多不同的方法对计算机网络进行分类。

1. 按网络的分布范围分类

按地理分布范围来分类，计算机网络可以分为广域网、局域网和城域网三种。

广域网 WAN (Wide Area Network) 也称远程网，其分布范围可达数百至数千公里，可覆盖一个国家或一个洲。局域网 LAN (Local Area Network) 是将小区域内的各种通信设备互连在一起的网络，其分布范围局限在一个办公室、一幢大楼或一个校园内，用于连接个人计算机、工作站和各类外围设备以实现资源共享和信息交换。城域网 MAN (Metropolitan Area Network) 的分布范围介于局域网和广域网之间，其目的是在一个较大的地理区域内提供数据、声音和图像的传输。

2. 按网络的交换方式分类

按交换方式来分类，计算机网络可以分为电路交换网、报文交换网和分组交换网三种。

电路交换（Circuit Switching）方式类似于传统的电话交换方式，用户在开始通信前，必须申请建立一条从发送端到接收端的物理信道，并且在双方通信期间始终占用该信道。

报文交换（Message Switching）方式的数据单元是要发送的一个完整报文，其长度并无限制。报文交换采用存储—转发原理，这有点像古代的邮政通信，邮件由途中的驿站逐个存储转发一样。报文中含有目的地址，每个中间节点要为途经的报文选择适当的路径，使其能最终到达目的端。

分组交换（Packet Switching）方式也称包交换方式，1969年首次在ARPANET上使用，现在人们都公认ARPANET是分组交换网之父，并将分组交换网的出现作为计算机网络新时期的开始。采用分组交换方式通信前，发送端先将数据划分为一个个等长的单位（即分组），这些分组逐个由各中间节点采用存储—转发方式进行传输，最终到达目的端。由于分组长度有限，可以在中间节点机的内存中进行存储处理，其转发速度大大提高。

除了以上两种分类方法外，还可按所采用的拓扑结构将计算机网络分为星形网、总线网、环形网、树形网和网形网；按所采用的传输媒体分为双绞线网、同轴电缆网、光纤网、无线网；按信道的带宽分为窄带网和宽带网；按不同用途分为科研网、教育网、商业网、企业网等。

1.2.3 计算机网络的应用

计算机网络在资源共享和信息交换方面所具有的功能，是其它系统所不能替代的。计算机网络所具有的高可靠性、高性能价格比和易扩充等优点，使得它在工业、农业、交通运输、邮电通信、文化教育、商业、国防以及科学研究等各个领域、各个行业获得了越来越广泛的应用。我国有关部门也已制订了“金桥”、“金关”和“金卡”三大工程，以及其它的一些金字号工程，这些工程都是以计算机网络为基础设施，为促进国民经济早日实现信息化的主干工程，也是计算机网络的具体应用。计算机网络的应用范围实在太广泛，本节仅能涉及一些带有普遍意义和典型意义的应用领域。

1. 办公自动化 OA (Office Automation)

办公自动化系统，按计算机系统结构来看是一个计算机网络，每个办公室相当于一个工作站。它集计算机技术、数据库、局域网、远距离通信技术以及人工智能、声音、图像、文字处理技术等综合应用技术之大成，是一种全新的信息处理方式。办公自动化系统的核心是通信，其所提供的通信手段主要为数据/声音综合服务、可视会议服务和电子邮件服务。

2. 电子数据交换 EDI (Electronic Data Interchange)

电子数据交换，是将贸易、运输、保险、银行、海关等行业信息用一种国际公认的标准格式，通过计算机网络通信，实现各企业之间的数据交换，并完成以贸易为中心的业务全过程。EDI在发达国家应用已很广泛，我国的“金关”工程就是以EDI作为通信平台的。

3. 远程交换 (Telecommuting)

远程交换是一种在线服务 (Online Serving) 系统, 原指在工作人员与其办公室之间的计算机通信形式, 按通俗的说法即为家庭办公。

一个公司内本部与子公司办公室之间也可通过远程交换系统, 实现分布式办公系统。远程交换的作用也不仅仅是工作场地的转移, 它大大加强了企业的活力与快速反应能力。近年来各大企业的本部, 纷纷采用一种称之为“虚拟办公室” (Virtual Office) 的技术, 创造出一种全新的商业环境与空间。远程交换技术的发展, 对世界的整个经济运作规则产生了巨大的影响。

4. 远程教育 (Distance Education)

远程教育是一种利用在线服务系统, 开展学历或非学历教育的全新的教学模式。远程教育几乎可以提供大学中所有的课程, 学员们通过远程教育, 同样可得到正规大学从学士到博士的所有学位。这种教育方式, 对于已从事工作而仍想完成高学位的人士特别有吸引力。

远程教育的基础设施是电子大学网络 EUN (Electronic University Network)。EUN 的主要作用是向学员提供课程软件及主机系统的使用, 支持学员完成在线课程, 并负责行政管理、协作合同等。这里所指的软件除系统软件之外, 包括 CAI 课件, 即计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction) 软件。CAI 课件一般采用对话和引导式的方式指导学生学习, 发现学生错误还具有回溯功能, 从本质上解决了学生学习中的困难。

5. 电子银行

电子银行也是一种在线服务系统, 是一种由银行提供的基于计算机和计算机网络的新型金融服务系统。电子银行的功能包括: 金融交易卡服务、自动存取款作业、销售点自动转账服务、电子汇款与清算等, 其核心为金融交易卡服务。金融交易卡的诞生, 标志着人类交换方式从物物交换、货币交换到信息交换的又一次飞跃。

围绕金融交易卡服务, 产生了自动存取款服务, 自动取款机 (CD) 及自动存取款机 (ATM) 也应运而生。自动取款机与自动存取款机大多采用联网方式工作, 现已由原来的一行联网发展到多行联网, 形成覆盖整个城市、地区, 甚至全国的网络, 全球性国际金融网络也正在建设之中。

电子汇款与清算系统可以提供客户转账、银行转账、外币兑换、托收、押汇信用证、行间证券交易、市场查证、借贷通知书、财务报表、资产负债表、资金调拨及清算处理等金融通信服务。由于大型零售商店等消费场所采用了终端收款机 (POS), 从而使商场内部的资金即时清算成为现实。销售点的电子资金转账是 POS 与银行计算机系统联网而成的。

当前电子银行服务又出现了智能卡 (IC)。IC 卡内装有微处理器、存储器及输入输出接口, 实际上是一台不带电源的微型电子计算机。由于采用 IC 卡, 持卡人的安全性和方便性大大提高了。

6. 电子公告板系统 BBS (Bulletin Board System)

电子公告板是一种发布并交换信息的在线服务系统。BBS 可以使更多的用户通过电话线